

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-062526

(43)Date of publication of application : 04.03.2003

---

(51)Int.Cl.

**B06B 1/04**

**B06B 1/16**

**H02K 3/04**

**H02K 3/47**

**H02K 7/065**

**H02K 23/54**

**H02K 23/58**

---

(21)Application number : 2001-305832

(71)Applicant : ENTAC KK

(22)Date of filing : 27.08.2001

(72)Inventor : NOZAWA YOSHIKUNI

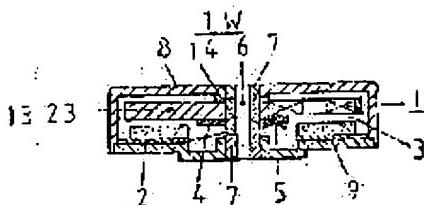
---

(54) ARMATURE OF FLAT CORELESS TYPE VIBRATION MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an armature of a

flat coreless type vibration motor capable of obtaining a



large vibration force even in a miniaturized shape.

SOLUTION: In the coreless type armature, a maldistributed

coil 12 for generating rotation and made of a plurality of

coreless coils is maldistributed and oppositely facing in a

fixed magnetic field magnet 2 having a plurality of magnetic

poles. The maldistributed coil 12 is arranged in the range of 180° and 240° in the entire periphery

360° of the maldistributed coil 12. A weight 13 made of a non-magnetic body having a high

specific gravity is arranged in the range of remaining 180° and 120°. A quality of eccentricity by

the weight is made large by setting the position of a center of gravity from the rotation center line

of this weight 13 far away from the position of the center of gravity of the maldistributed coil 12.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-62526

(P2003-62526A)

(43) 公開日 平成15年3月4日 (2003.3.4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 06 B 1/04  
1/16  
H 02 K 3/04  
3/47  
7/065

識別記号

F I

B 06 B 1/04  
1/16  
H 02 K 3/04  
3/47  
7/065

テマコト(参考)

S 5 D 1 0 7  
5 H 6 0 3  
D 5 H 6 0 4  
5 H 6 0 7  
5 H 6 2 3

審査請求 未請求 請求項の数4 書面 (全6頁) 最終頁に統く

(21) 出願番号

特願2001-305832(P2001-305832)

(22) 出願日

平成13年8月27日 (2001.8.27)

(71) 出願人 591085031

エンタック株式会社

長野県諏訪市大字中洲4486-8

(72) 発明者 野澤 義邦

長野県諏訪市大字中洲4486番地7

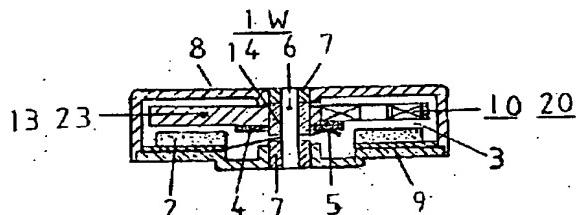
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 扁平コアレス型振動モータの電機子

(57) 【要約】

【課題】 小型化しても大きな振動力が得られる扁平コアレス型振動モータの電機子を提供することである。

【解決手段】 複数の磁極を有する固定界磁磁石2に複数のコアレスコイルからなる回転発生用の偏在コイル12を偏在配置して対面向させたコアレス型電機子であって、偏在コイル12を全円周360°の内、180°乃至240°の範囲に配置すると共に、残余の180°乃至120°の範囲に高比重の非磁性体からなる分銅13を配置し、この分銅13の回転中心線からの重心位置を偏在コイル12の重心位置よりも遠く設定して分銅による偏心量を大きくする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の磁極を有する固定界磁磁石の開放面に面対向する回転発生用の複数のコアレスコイルからなる偏在コイルを回転中心線と直交する平面に偏在配置させたコアレス型電機子であって、上記偏在コイルを上記平面の全円周 $360^\circ$ の内、 $180^\circ$ 乃至 $240^\circ$ の範囲に配置すると共に、残余の $180^\circ$ 回転中心線からの重心位置を前記偏在コイルの重心位置よりも遠く設定して上記分銅による偏心量を大きくしたことを特徴とする扁平コアレス型振動モータの電機子。

【請求項2】分銅の偏心量を偏在コイルの偏心量の2・5倍乃至4倍とした請求項1記載の扁平コアレス型振動モータの電機子。

【請求項3】分銅の比重を $11\text{ g/cm}^3$ 乃至 $19\text{ g/cm}^3$ に設定した請求項1記載の扁平コアレス型振動モータの電機子。

【請求項4】分銅を略扇形に形成すると共に要部を軸に対して固着または回転自在に配置し、偏在コイルを上部分銅と一体となるようにモールド成形により固定した請求項1記載の扁平コアレス型振動モータの電機子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は小型振動モータに関し、詳しくは、偏在配置した電機子コイルにより回転と振動を発生させる扁平コアレス型振動モータの電機子に関する。

【0002】この種の振動モータは、携帯電話機や端末機器の呼び出し信号を振動として人体に伝える装置、或いは、マッサージ装置などに多用されている。

## 【0003】

【従来の技術】コアレス型振動モータとしては、円筒型モータの回転軸に偏心した分銅を取り付け、この分銅により振動を発生させるものと、同一平面上に複数の扁平なコアレスコイルを $180^\circ$ ～ $240^\circ$ の範囲に偏在させた電機子により、回転駆動すると共に不平衡回転振動を発生させる扁平型振動モータ（特公8-10972）が知られている。

【0004】図4は、従来の扁平コアレス電機子を用いた振動モータ1の断面図である。複数の磁極を有する円環状の固定界磁磁石2の開放面には、空隙3をとって回転及び振動を発生する扁平コアレス型の電機子30が面対向している。この電機子30の中心には、円板状の平面状の整流子4を装着している。また、固定界磁磁石2内には、整流子4に摺接するブラシ5が設けられている。上記電機子30は軸6に固着され、この軸6は軸受7、7に回転自在に支持されている。軸受7、7はハウジング8及びエンドブラケット9の中央に設けられている。

【0005】図5(A)は、扇形に形成された従来のコアレス型の電機子30を示し、4極の磁極を有する界磁

磁石2開放面に面対向される。電機子30は、開角を $60^\circ$ とした3個のコアレスコイル11を円周上に隣接配置し、配置角を $180^\circ$ とした偏在コイル12としている。この偏在コイル12における各コアレスコイル11の有効辺間の開角は平均値で $40^\circ$ となり、界磁磁石2を4極としたとき、各磁極の角度 $90^\circ$ に対し短節であり最小限の配置である。

【0006】このような振動モータは、偏在コイル12によって回転付勢されると共に、偏在コイル12のみの偏心量によって振動を発生させている。しかしながら、振動モータを小型化した場合には、偏心量が減少するため実用上必要な振動の強さが得られない問題がある。その対策として、図5(b)に示す如く、偏在コイル12の中から中央のコアレスコイルを除去し、このコイルの位置に大きさをほぼ同じくした分銅33を配置している。この結果、偏心量が大きくなるため振動量を大きくすることができるが、2個のコアレスコイル11のみによる回転となるので、十分な起動トルクが得られないので起動が不安定になる問題がある。さらに、分銅33も開角が $60^\circ$ と小さいため、必然的に偏心量も不十分なことから、依然として必要な振動の強さが得られない問題がある。

【0007】図6(a)は、特公8-10972に開示されたコアレス型の電機子を示し、電機子40は、開角を $70^\circ$ とした3個のコアレスコイル31を円周上に隣接配置し、配置角を $210^\circ$ とした偏在コイル32としている。この偏在コイル32における各コイル31の有効辺間の開角は平均値で $50^\circ$ となり、界磁磁石を4極としたとき、各磁極の角度 $90^\circ$ に対し短節であり最小限の配置である。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】近年において、携帯電話機や端末機器は小型化されており、これに収納される呼び出し信号用の扁平コアレス型振動モータも小型化が要求されている。このように振動モータを小型化すると、回転振動を発生する電機子の偏在コイルの偏心量（コイルの質量と回転中心よりの重心距離の積）が減少することから振動力が低下し、人体に信号を伝達できない問題が生ずる。この問題の対策として、図5(b)及び図6(b)に示すように、偏在コイルの中から中央のコアレスコイルを除去し、このコイルの位置に大きさをほぼ同じくした分銅33、43を配置することにより偏心量を大きくすることが試みられている。

【0009】しかしながら、コアレスコイルのみの場合と比較し、偏心量が大きくなるので振動量を大きくすることができるが、コアレスコイル11を2個に減少したことから、十分な起動トルクが得られないため起動が不安定になる問題が生ずる。さらに、分銅33、43も開角が $60^\circ$ 乃至 $70^\circ$ と小さいため必然的に偏心量も不十分になり、必要な振動力が得られない問題が依然とし

て残されている。

【0010】本発明は、以上の問題点に鑑み、小型化しても大きな振動力が得られる扁平コアレス型振動モータの電機子を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の請求項1に記載の扁平コアレス型振動モータの電機子は、複数の磁極を有する固定界磁磁石の開放面に面対向する回転発生用の複数のコアレスコイルからなる偏在コイルを回転中心線と直交する平面に偏在配置させたコアレス型電機子であって、上記偏在コイルを上記平面の全円周360°の内、180°乃至240°の範囲に配置すると共に、残余の180°乃至120°の範囲に高比重の非磁性体からなる分銅を配置し、この分銅の回転中心線からの重心位置を前記偏在コイルの重心位置よりも遠く設定して上記分銅による偏心量を大きくしたことを特徴としている。

【0012】かかる請求項1に記載の発明によれば、コアレス型の偏在コイルを配置した残余の180°乃至120°の範囲に高比重の非磁性体からなる分銅を配置し、全体として略円板状に形成することにより、上記偏在コイルの比重よりも高い比重の分銅によって回転中心線からの重心位置を偏在コイルによる重心位置よりも遠くなり、分銅による偏心量（分銅の質量と回転中心よりの重心距離の積）を大きくしている。また、分銅の偏心量により振動を発生させて、偏在コイルによる回転力を減少させることができなく、必要な起動トルクが得られる。

【0013】また、本発明の請求項2に記載の扁平コアレス型振動モータの電機子は、分銅の偏心量を偏在コイルの偏心量の2・5倍乃至4倍としたことを特徴としている。

【0014】かかる請求項2に記載の発明によれば、分銅の偏心量を偏在コイルの偏心量の2・5倍乃至4倍として、分銅の偏心量によって振動を発生させるようにしている。また、分銅の比重や質量等を適宜に設定することにより、任意の振動力が得られる。

【0015】また、本発明の請求項3に記載の扁平コアレス型振動モータの電機子は、分銅の比重を11g/cm<sup>3</sup>乃至19g/cm<sup>3</sup>に設定したことを特徴としている。

【0016】かかる請求項3に記載の発明によれば、分銅の比重を11g/cm<sup>3</sup>乃至19g/cm<sup>3</sup>に設定することにより、分銅の偏心量を偏在コイルの偏心量よりも大きくし、分銅の偏心量によって振動を発生させるようにしている。また、分銅の比重を適宜に設定することにより、任意の振動力が得られる。

【0017】さらに、本発明の請求項4に記載の扁平コアレス型振動モータの電機子は、分銅を略扇形に形成すると共に要部を軸に対して固着または回転自在に配設

し、偏在コイルを上記分銅と一体となるようにモールド成形により固定したことを特徴としている。

【0018】かかる請求項4に記載の発明によれば、分銅の要部を軸に対して固着または回転自在に配置することにより、電機子を軸に対して強固に配設され、振動による変形や経時変化が微少となって長寿命化が可能となる。さらに、偏在コイルを分銅と一体にモールド成形により固定することにより、電機子の強度を高めることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明の円板状のコアレス型振動モータ電機子を用いた振動モータ1Wの断面図である。なお、図4と同符号は同部品を示し、その詳細な説明は省略する。

【0021】略円盤状に形成されたエンドブラケット9の内面には、適宜のスペーサーを介して円環状の固定界磁磁石2が配設されている。この固定界磁磁石2は、

N, S交互に4極の磁極が着磁されている。エンドブラケット9は略皿状に形成されたハウジング8の開口端に嵌合固定される。また、ハウジング8及びエンドブラケット9の中央部には軸受7, 7が配設され、軸6を回転自在に支持している。

【0022】軸6には、本発明にかかる扁平コアレス型の電機子10が固定されている。電機子10は、図2に示すように、偏在コイル12と分銅13によって構成され、固定界磁磁石2の開放面に空隙3を介して面対向させている。また、この電機子10の中心部には円板状の平面状の整流子4を装着し、上記エンドブラケット9の中央部に配設されたブラシ5を摺接している。なお、軸6を固定軸としてエンドブラケット9またはハウジング8に一端を固定し、この固定軸に対して電機子10を回転させるように構成してもよい。

【0023】図2における偏在コイル12は、個々の扁平なコアレスコイル11の配置開角を60°とし、このコイル11を3個隣接して180°範囲に円周上に配列している。そして、残余の180°の範囲には、高比重で界磁磁石の磁気の影響を受けない非磁性体の分銅13を配置している。この分銅13は半円形の扇状に形成され、その要部13aに形成された透孔に嵌合固定した円筒状のブッシュ14を介して軸6に固着されている。さらに、3個のコアレスコイル11からなる偏在コイル12は一体にモールド成形され、分銅13に固着している。偏在コイル12と分銅13との固着手段としては、分銅13とインサートモールドまたはアウトサートモールドにより一体化したり、或いは、モールド成形した偏在コイル12を分銅13に接着等の適宜の手段により固着するようにしてもよい。

【0024】上記分銅13は、例えば、銅や銅タングス

テン合金等の高比重の非磁性体金属によって形成され、比重を $11\text{ g}/\text{cm}^3$ 乃至 $19\text{ g}/\text{cm}^3$ に設定することにより、偏在コイル12の比重よりも2・5倍乃至4倍に設定している。即ち、偏在コイル12の比重は、コアレスコイル11を形成する線材である銅の比重 $8\cdot6\text{ g}/\text{cm}^3$ と、コイル11をモールド形成する樹脂の比重約 $1\text{ g}/\text{cm}^3$ であるから、全体では $4\cdot4\text{ g}/\text{cm}^3$ となり、この偏在コイル12の比重はモールド形成する樹脂の種類によって多少の変化はあるものの普遍的な値である。

【0025】偏在コイル12の比重に基づいて、例えば分銅13の比重を $8\cdot8\text{ g}/\text{cm}^3$ とした場合は、分銅13の偏心量が偏在コイル12の偏心量の2倍となって電機子1Wの回転によって振動が発生する。しかし、分銅13の比重から偏在コイル12の比重分が相殺されるので、実質的には従来の偏在コイル12のみによる振動力と同じになる。従って、前述した従来の振動モータによる振動力よりも大きな振動力を発生させるためには、分銅13の比重を偏在コイル12の比重の2倍以上に設定する必要があり、実用的には2・5倍以上に設定することが必要となる。

【0026】因みに、分銅13の比重を2・5倍である $11\text{ g}/\text{cm}^3$ に設定すると、偏在コイル12の比重分が相殺され、1・5倍の不平衡の偏心量が得られる。また、分銅13の比重を3倍の $13\cdot2\text{ g}/\text{cm}^3$ に設定すると、偏在コイル12の比重分が相殺され、2倍の不平衡の偏心量が得られる。さらに、分銅13の比重を4倍の $17\cdot6\text{ g}/\text{cm}^3$ に設定すると、同様に3倍の不平衡の偏心量が得られ、この倍率を大きくすることによって振動力が増大する。前述した銅タングステン合金は、比重が最大値で $18\cdot77\text{ g}/\text{cm}^3$ であり、偏在コイル12の比重分を相殺すると3・3倍の不平衡の偏心量が得られる。

【0027】以上説明した図2に示す電機子1Wにおける偏在コイル12と分銅13の偏心量と比重の関係について、力学的に概要を説明すると、均一の比重と厚さを持つ $360^\circ$ 円板において、任意の中心角でA、Bに2分割した場合、Aの偏心量（質量と中心からの重心距離の積）とBの偏心量は等しく平衡がとれ、不平衡による回転振動は起らしない。しかし、Aの比重とBの比重に差があると、Aの偏心量とBの偏心量に差が生じ平衡が崩れて、不平衡による回転振動が起こる。即ち、回転振動は比重の差のみで起こる。図2に示した電機子1Wにおいては、Aを $180^\circ$ 、Bを $180^\circ$ と2等分に分割されているので、分銅13の比重を偏在コイル12の比重よりも大きくすることにより、偏心量の差が生じて平衡が崩れ、この不平衡による回転振動を発生させることができる。

【0028】図3は、本発明にかかる扁平コアレス型電機子の他の実施態様を示している。電機子20は、偏在

コイル21と分銅23によって構成され、固定界磁磁石2の開放面に空隙3を介して対面向させている。

【0029】図3における偏在コイル22は、個々の扁平なコアレスコイル21の配置開角を $80^\circ$ とし、このコイル21を3個隣接して $240^\circ$ 範囲に円周上に配列している。そして、残余の $120^\circ$ の範囲には、高比重で界磁磁石の磁気の影響を受けない非磁性体の分銅23を配置している。この分銅23は扇状に形成され、その要部23aに形成された透孔に嵌合接着した円筒状のブッシュ14を介して軸6に接着されている。さらに、3個のコイル21からなる偏在コイル22は一体にモールド成形され、分銅23に接着している。偏在コイル22と分銅23との接着手段は、前述した例と同様に、分銅23とインサートモールドまたはアウトサートモールドにより一体化したり、或いは、モールド成形した偏在コイル22を分銅23に接着等の適宜の手段により接着するようにしてよい。

【0030】以上の構成からなるコアレス型の電機子20は、コイル21の配置開角を $80^\circ$ とし、各コアレスのコイル21における回転力に寄与する有効な2辺の平均開角は $60^\circ$ としている。この電機子20に対向する界磁磁石2は6極に着磁され、各々の磁極の開角度 $60^\circ$ に対し全節となるので、前述した図2に示す短節コイル11より巻き線量とフラックスを大きくすることができる、回転付勢力を大きくすることができます。

【0030】電機子20における偏在コイル22の偏心量は、電機子20の半径をRとすると、回転中心からの重心の距離が $0\cdot27R$ となる。これは図2に示した偏在コイル12の重心の距離が $0\cdot42R$ に対して小さくなり、偏在コイル22のみの偏心量は減少し、振動モータ自体を小型化した場合には必要な振動力が得られない。一方、 $120^\circ$ の角度を有する分銅23の重心の距離は $0\cdot55R$ となり、偏心量が増加するので強い振動を発生させることができる。図3に示した電機子20の場合、分銅の比重は少なくとも $11\text{ g}/\text{cm}^3$ が必要であり、さらに小型化した場合には $19\text{ g}/\text{cm}^3$ 程度が必要となる。

【0031】以上説明した本発明は、図4乃至図6で示したコアレス型の扁平振動モータのように、偏在コイルによる偏心量によって回転振動を発生するものではなく、偏在コイルを配置した残余の $180^\circ$ 乃至 $120^\circ$ の範囲に高比重の非磁性体からなる分銅を配置し、この分銅による偏心量によって回転振動を発生している。従って、分銅の比重や質量を適宜に設定することによって、任意の振動力が得られる特徴がある。特に、振動モータの小型化に伴い偏在コイルの質量が減少した場合であっても、適宜の分銅を配設することにより、大きな振動力を容易に得られる。さらには、偏在コイルには関与されることなく、回転振動の発生源を分銅としたので、モータとして必要な回転付勢力を減少させることができ

く、必要な起動力が得られる。また、分銅の要部を軸に固定または回転自在に配置し、この分銅に対して偏在コイルを固定することにより、固定強度が大幅に向上的るので、長寿命化が可能になると共に信頼性が向上する。

【0032】なお、本発明は、以上説明した実施形態に限定されることなく、本発明を逸脱しない範囲において種々変更可能である。例えば、3個のコアレスコイルを円周上に隣接させて配列し偏在コイルを形成しているが、界磁磁石の極数との関係から、大きな開角のコアレスコイルを互いに重疊させるようにしてもよい。また、相数との関係において、偏在コイルを2個または4個等に変更してもよい。

【0033】

【発明の効果】以上述べたように、本発明にかかる扁平コアレス型振動モータの電機子は、偏在コイルを配置した残余の180°乃至120°の範囲に高比重の非磁性体からなる分銅を配置し、この分銅による偏心量によって回転振動を発生させるので、振動モータを小型化しても、任意の大きな振動力を容易に発生させることができる。また、回転振動の発生源を分銅としたので、偏在コイルには関与させることなく、モータとして必要な回転付勢と起動力を得ることができる。さらに、分銅を軸に固定または回転自在に支持し、この分銅に偏在コイルを固定するようすれば、固定強度が大幅に向上的で長寿命化と信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

\* 【図1】本発明にかかる扁平コアレス型振動モータの実施例を示す断面図

【図2】本発明にかかる扁平コアレス型振動モータの電機子を示す平面図

【図3】本発明にかかる扁平コアレス型振動モータの電機子の他の実施例を示す平面図

【図4】従来の扁平コアレス型振動モータを示す断面図

【図5】(a) (b)は、従来の扁平コアレス型振動モータの電機子を示す平面図

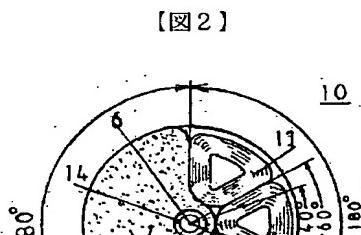
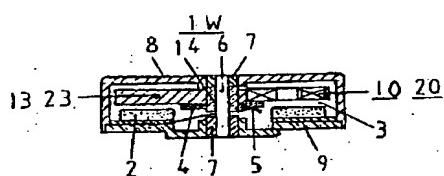
10 【図6】(a) (b)は、従来の扁平コアレス型振動モータにおける他の電機子を示す平面図

【符号の説明】

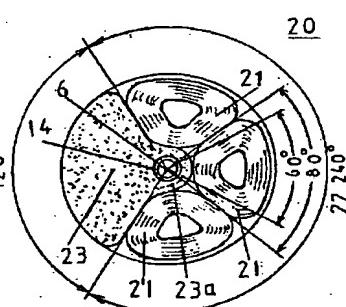
1W	振動モータ
2	回磁磁石
3	空隙
4	整流子
5	ブラシ
6	軸
7	軸受
8	ハウジング
9	エンドブラケット
10	電機子
11	コイル
12	偏在コイル
13	分銅
14	電機子

\* 20 20

【図1】

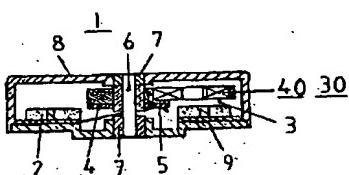


【図2】

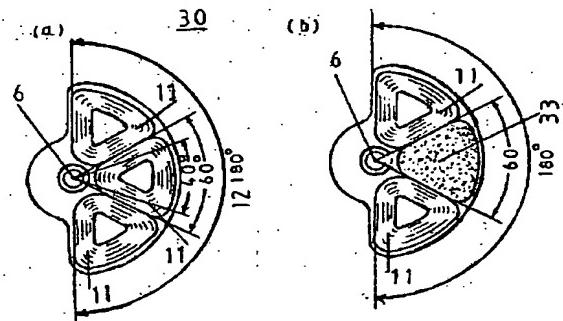


【図3】

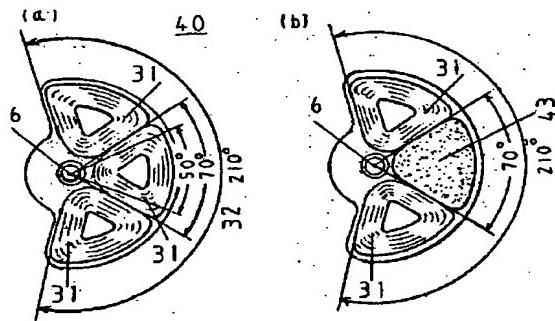
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.  
H 02 K 23/54  
23/58

識別記号

F I  
H 02 K 23/54  
23/58

マーク(参考)

Z

F ターム(参考) 5D107 AA02 AA13 BB07 BB08 CC08  
DD09  
5H603 AA00 BB01 BB14 CA02 CA05  
CC14 CC19 CD13 CE01  
5H604 AA08 BB01 BB11 BB12 BB13  
CC02 CC04 CC12  
5H607 AA00 BB01 BB13 CC01 CC03  
DD01 DD02 DD03 DD16 EE58  
KK10  
5H623 AA00 BB06 CG12 CG16 GG23  
HH06 HH09 JJ01 LL10